

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-302048

(P2002-302048A)

(43) 公開日 平成14年10月15日 (2002. 10. 15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト\* (参考)

B 6 2 D 1/19

B 6 2 D 1/19

3 D 0 3 0

B 6 0 R 21/05

B 6 0 R 21/05

F

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-104552 (P2001-104552)

(22) 出願日 平成13年4月3日 (2001. 4. 3)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 平櫛 周三

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(72) 発明者 榊原 秀和

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100095429

弁理士 根本 進

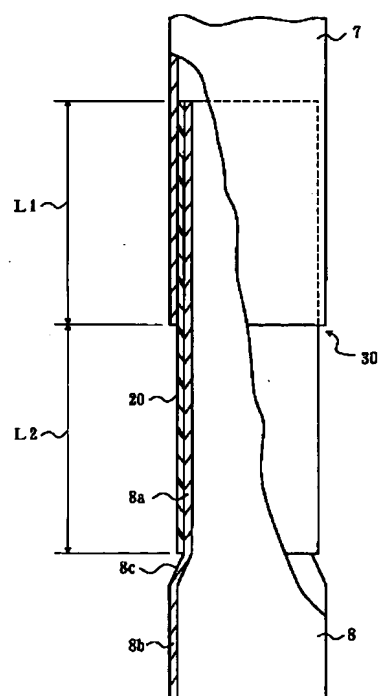
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 衝撃吸収式ステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 安定した衝撃吸収効果を奏することができ、しかも部品点数、組み立て工数、コストを低減できる衝撃吸収式ステアリング装置を提供する。

【解決手段】 筒状の金属製第1コラム7に筒状の金属製第2コラム8が圧入される。ステアリングホイールとドライバーとの衝突時の衝撃に基づく第1コラム7と第2コラム8との軸方向相対移動により、その衝撃が吸収される。その第1コラム7の内周および第2コラム8の外周の中の少なくとも一方に、薄膜状の摩擦低減材20が塗布される。その摩擦低減材20と各コラムとの間の摩擦係数は、両コラム相互間の摩擦係数よりも、同一測定条件下においては小さい。その摩擦低減材20を介して第1コラム7に第2コラム8が圧入される。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】筒状の金属製第1コラムと、この第1コラムに圧入される筒状の金属製第2コラムとを有し、ステアリングホイールとドライバーとの衝突時の衝撃に基づく第1コラムと第2コラムとの軸方向相対移動により、その衝撃が吸収される衝撃吸収式ステアリング装置において、その第1コラムの内周および第2コラムの外周の中の少なくとも一方に、摩擦低減材が薄膜状に塗布され、その摩擦低減材と各コラムとの間の摩擦係数は、両コラム相互間の摩擦係数よりも、同一測定条件下においては小さく、その摩擦低減材を介して第1コラムに第2コラムが圧入されていることを特徴とする衝撃吸収式ステアリング装置。

【請求項2】その摩擦低減材は高分子材料とされ、その摩擦低減材の厚さは $10\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ とされている請求項1に記載の衝撃吸収式ステアリング装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の衝突時ににおいてドライバーに作用する衝撃を吸収するために用いられる衝撃吸収式ステアリング装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】衝撃吸収式ステアリング装置においては、ステアリングホイールの回転を伝達するステアリングシャフトを支持するコラムを、筒状の金属製第1コラムと、この第1コラムに圧入される筒状の金属製第2コラムとから構成している。そのステアリングホイールとドライバーとの衝突時に、その第1コラムと第2コラムとを両コラム間の摩擦力に抗して軸方向相対移動させることで、その衝突時の衝撃を吸収している。

【0003】その衝突時に衝撃を吸収すると共にドライバーに過大な荷重が作用するのを防止するためには、上記摩擦力の大きさを適正な範囲にする必要がある。その第1コラムに第2コラムを直接に圧入すると、その摩擦力の大きさを適正な範囲にするためには第1コラムの内径寸法と第2コラムの外径寸法を高精度に管理する必要があることから、加工コストが増大する。そこで、その第1コラムに第2コラムを、四フッ化エチレン（PTFE）等の合成樹脂製の筒状リテーナを介して圧入することが提案されている。そのようなリテーナと各コラムとの間の摩擦係数は、両コラム相互間の摩擦係数よりも、同一測定条件下においては小さい。これにより、第1コラムの内径寸法、第2コラムの外径寸法、リテーナの厚さ寸法をそれほど高精度に管理することなく、上記摩擦力の大きさを適正な範囲にすることが考えられる。

【0004】しかし、そのリテーナを合成樹脂材のみから成形すると強度が不十分であるため、衝撃作業時に変形して第1コラムの軸心と第2コラムの軸心とが相対的に傾き、両コラムの軸方向相対移動による安定した衝撃吸収効果が阻害される。

【0005】そのため、従来においては、そのリテーナを金属メッシュ製の筒状の心材と、その心材を被覆する合成樹脂材とから構成していた。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】上記のようなリテーナを用いた場合、両コラムの軸方向相対移動時に作用する摩擦力の大きさは、第1コラムの内径寸法、第2コラムの外径寸法、リテーナの心材の厚さ寸法、その心材の内周における合成樹脂材による被覆厚さ寸法に影響される。それら個々の寸法誤差を小さくしても、その摩擦力に影響を与える寸法の種類が多いために累積誤差は大きくなり、その摩擦力を適正な範囲になるように寸法管理するのは困難であった。そのため、衝突時にドライバーに作用する荷重のバラツキが大きく、衝撃吸収効果が安定しなくなる。また、そのリテーナにより部品点数、組み立て工数、コストが増大する。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】本発明は、筒状の金属製第1コラムと、この第1コラムに圧入される筒状の金属製第2コラムとを有し、ステアリングホイールとドライバーとの衝突時の衝撃に基づく第1コラムと第2コラムとの軸方向相対移動により、その衝撃が吸収される衝撃吸収式ステアリング装置において、その第1コラムの内周および第2コラムの外周の中の少なくとも一方に、摩擦低減材が薄膜状に塗布され、その摩擦低減材と各コラムとの間の摩擦係数は、両コラム相互間の摩擦係数よりも、同一測定条件下においては小さく、その摩擦低減材を介して第1コラムに第2コラムが圧入されていることを特徴とする。本発明の構成によれば、ステアリングホイールとドライバーとの衝突時に、第1コラムと第2コラムとを摩擦力に抗して軸方向相対移動させることで、その衝突時の衝撃を吸収する。その摩擦力は、第2コラムの外周に薄膜状に塗布される摩擦低減材と第1コラムの内周との間、第1コラムの内周に薄膜状に塗布される摩擦低減材と第2コラムの外周との間、あるいは、第2コラムの外周に薄膜状に塗布される摩擦低減材と第1コラムの内周に薄膜状に塗布される摩擦低減材との間において作用する。その摩擦低減材と各コラムとの間の摩擦係数は、両コラム相互間の摩擦係数よりも、同一測定条件下においては小さい。さらに、その摩擦力の大きさに影響するのは、第1コラムの内径、第2コラムの外径、摩擦低減材の塗布厚さのみである。すなわち、両コラム間に摩擦低減材を配置する構成において、その摩擦力の大きさに影響する寸法の種類は可及的に少なくなる。これにより、第1コラムの内径寸法、第2コラムの外径寸法、摩擦低減材の塗布厚さ寸法をそれほど高精度に管理することなく、その寸法の累積誤差を小さくして摩擦力の大きさを適正な一定範囲にできるので、衝突時にドライバーに作用する荷重のバラツキが小さくなる。しかも、その摩擦低減材は薄膜状であるので、衝撃作業時に

第1コラムの軸心と第2コラムの軸心との相対的な傾きは殆どなく、両コラムを円滑に軸方向相対移動させて衝撃吸収効果を奏することができる。

【0008】その摩擦低減材は摩擦低減効果や成形性等の面から高分子材料とするのが好ましく、その摩擦低減材の塗布厚さは衝撃吸収時に剥離することがないように $10\mu\text{m}$ 以上とするのが好ましく、また、第1コラムの軸心と第2コラムの軸心との相対的な傾きを防止する上で $100\mu\text{m}$ 以下とするのが好ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】図1に示す衝撃吸収式ステアリング装置1は、車体2により支持される筒状のコラム3と、そのコラム3により支持されるステアリングシャフト4と、そのステアリングシャフト4に取り付けられるステアリングホイール5とを備えている。そのコラム3は、円筒状の金属製第1コラム7と、その第1コラム7の一端部に一端部が挿入される円筒状の金属製第2コラム8とから構成される。そのステアリングシャフト4は、その第1コラム7により第1ベアリング10を介して支持される筒状の第1シャフト11と、その第2コラム8により第2ベアリング12を介して支持される第2シャフト13とから構成されている。

【0010】その第1シャフト11の一端にステアリングホイール5が取り付けられる。その第1シャフト11の他端と第2シャフト13の一端とが、例えば断面が非円形とされることで互いに回転伝達可能かつ軸方向相対移動可能に嵌め合わされている。その第2シャフト13の他端に、ラックピニオン式ステアリングギヤ等のステアリングギヤを介して車輪が接続される。これにより、ステアリングホイール5の回転がステアリングシャフト4からステアリングギヤを介して車輪に伝達されることで舵角が変化する。

【0011】その第1シャフト11の外周に嵌め合わされた止め輪15が上記第1ベアリング10の内輪に当接し、その第1ベアリング10の外輪が第1コラム7の内周に形成された段差7aに当接する。これにより、第1シャフト11と第1コラム7とは車輪側に向かい軸方向に沿い同行移動可能とされている。その第1コラム7は車体2に連結され、その連結はステアリングホイール5とドライバーとの衝突時の衝撃に基づき解除される。本実施形態では、その第1コラム7にアップブラケット21が固定され、そのアップブラケット21は車体2に固定された連結部材22に合成樹脂製のピン23により連結され、そのピン23が衝撃の作用により破断されることで連結が解除される。その連結の解除により、第1コラム7は車体2に対して車輪側に向かい軸方向に沿い相対移動可能とされている。その第2コラム8はロアブラケット9を介して車体2に固定されている。これにより、ステアリングホイール5とドライバーとの衝突時の衝撃に基づき、第1シャフト11と第1コラム7とは

同行して車体2に対して車輪側に向かい軸方向相対移動し、第1シャフト11は第2シャフト13に対して車輪側に向かい軸方向相対移動し、また、第1コラム7は第2コラム8に対して車輪側に向かい軸方向相対移動する。

【0012】そのステアリングホイール5とドライバーとの衝突時の衝撃に基づく第1コラム7と第2コラム8との軸方向相対移動により、その衝撃を吸収する衝撃吸収機構30が設けられている。すなわち、図2に示すように、その第2コラム8の外周に摩擦低減材20が薄膜状に塗布され、その摩擦低減材20を介して第1コラム7に第2コラム8が圧入されている。これにより、ステアリングホイール5とドライバーとの衝突時に、軸方向相対移動する第1コラム7と第2コラム8との間に摩擦力が作用するので、その摩擦力に抗して両コラム7、8が軸方向相対移動することで、その衝突時の衝撃が吸収される。その第2コラム8の外周における摩擦低減材20の塗布範囲は、衝撃に基づく両コラム7、8の軸方向相対移動前の通常状態において第1コラム7により覆われる範囲L1と、その衝撃に基づく両コラム7、8の軸方向相対移動後に第1コラム7により覆われる範囲L2とされている。本実施形態では、その第2コラム8は一端側の小径部8aと、他端側の大径部8bと、その小径部8aと大径部8bとの間のテーパ部8cとを有し、その一端から小径部8aとテーパ部8cとの境界までの範囲が摩擦低減材20により塗布される。その摩擦低減材20と各コラム7、8との間の摩擦係数は、両コラム7、8相互間の摩擦係数よりも、同一測定条件下においては小さい。各コラム7、8の材料は、例えばスチールやアルミニウムとされる。その摩擦低減材20は摩擦低減効果や成形性等の面から高分子材料とするのが好ましく、特にフッ素系樹脂等の合成樹脂材が好ましく、本実施形態では四フッ化エチレン(PTFE)とされている。その摩擦低減材20の塗布厚さは衝撃吸収時に剥離することがないように $10\mu\text{m}$ 以上とするのが好ましく、また、第1コラム7の軸心と第2コラム8の軸心との相対的な傾きを防止する上で $100\mu\text{m}$ 以下とするのが好ましく、本実施形態では $20\mu\text{m}$ 程度とされている。その摩擦低減材20の塗布方法は特に限定されず、一般的な塗装方法を用いることができる。

【0013】なお、上記衝撃吸収機構30以外に、第1シャフト11の車体2に対する相対移動時に、上記のようなピン23の破断により衝撃が吸収され、また、その相対移動を阻止する摩擦力をアップブラケット21と連結部材22との間に作用させることで衝撃を吸収してもよい。さらに、第1シャフト11の第2シャフト13に対する相対移動時に、その相対移動を阻止する摩擦力を両シャフト11、13の間に作用させることで衝撃を吸収したり、両シャフト11、13を衝撃作用時に破断される合成樹脂材で連結することで衝撃を吸収してもよ

い。

【0014】上記構成によれば、ステアリングホイール5とドライバーとの衝突時に、第1コラム7と第2コラム8とを摩擦力に抗して軸方向相対移動させることで、その衝突時の衝撃を吸収する。その摩擦力は、第2コラム8の外周に薄膜状に塗布される摩擦低減材20と第1コラム7の内周との間において作用する。その摩擦低減材20と第1コラム7との間の摩擦係数は、両コラム7、8相互間の摩擦係数よりも、同一測定条件下においては小さい。さらに、その摩擦力の大きさに影響するのは、第1コラム7の内径、第2コラム8の外径、摩擦低減材20の塗布厚さのみである。すなわち、両コラム7、8間に摩擦低減材20を配置する構成において、その摩擦力の大きさに影響する寸法の種類は可及的に少なくなる。これにより、第1コラム7の内径寸法、第2コラム8の外径寸法、摩擦低減材20の塗布厚さ寸法をそれほど高精度に管理することなく、その寸法の累積誤差を小さくして摩擦力の大きさを適正な一定範囲にすることができるので、衝突時にドライバーに作用する荷重のバラツキが小さくなる。しかも、その摩擦低減材20は薄膜状であるので、衝撃作業時に第1コラム7の軸心と第2コラム8の軸心との相対的な傾きは殆どなく、両コ

ラム7、8を円滑に軸方向相対移動させて衝撃吸収効果を奏することができる。

【0015】本発明は上記実施形態に限定されない。例えば、上記実施形態では第2コラム8の外周に摩擦低減材20を塗布したが、これと共に、あるいはこれに代えて、第2コラムの内周に摩擦低減材を薄膜状に塗布してもよい。

【0016】

【発明の効果】本発明によれば、安定した衝撃吸収効果を奏することができ、しかも部品点数、組み立て工数、コストを低減できる衝撃吸収式ステアリング装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

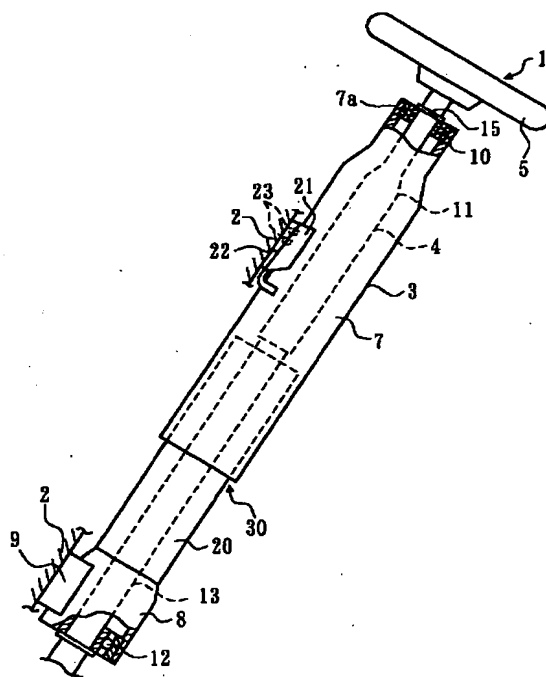
【図1】本発明の実施形態における衝撃吸収式ステアリング装置の側面図

【図2】本発明の実施形態における衝撃吸収式ステアリング装置の第1コラムと第2コラムの部分破断側面図

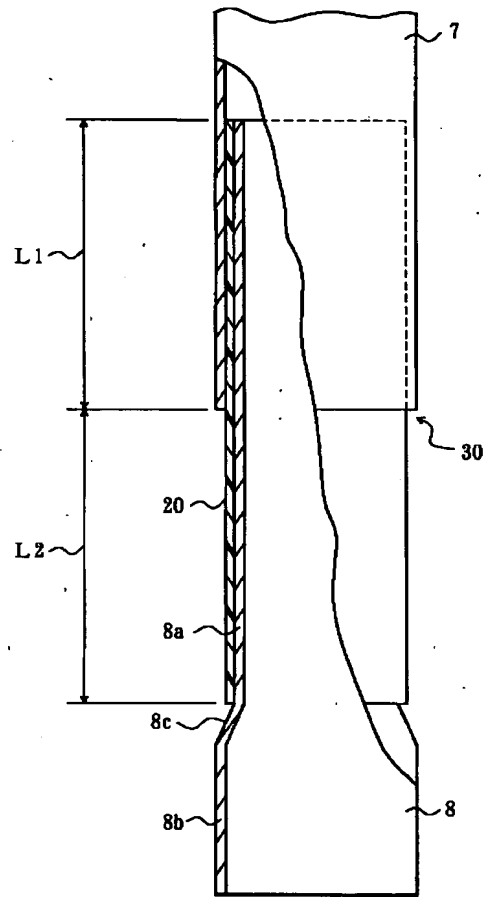
【符号の説明】

- 5 ステアリングホイール
- 7 第1コラム
- 8 第2コラム
- 20 摩擦低減材

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 為永 和之  
大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号  
光洋精工株式会社内

Fターム(参考) 3D030 DE22 DE54

NSK2599PCTUS (I.D.S.)

[1] Japanese Patent Application Laid-Open No. 2002-302048

[What is Claimed is]

[Claim 1]

5           A shock absorbing type steering apparatus having a  
cylindrical first column formed of metal and a cylindrical  
second column which is formed of metal to be press-fitted  
into the first column, so as to absorb a shock by the use  
of an axial relative movement of the first column and the  
10   second column due to the shock at the time of collision  
between a steering wheel and a driver, characterized in  
that:

          a friction reducing material is applied in the form  
of a thin film on at least one of the inner periphery of  
15   said first column and the outer periphery of said second  
column;

          a coefficient of friction between the friction  
reducing material and each of the columns is smaller than a  
coefficient of friction between the two columns under the  
20   same measurement condition; and

          the second column is thrust into the first column  
through the friction reducing material.

[Claim 2]

          A shock absorbing type steering apparatus according  
25   to Claim 1, wherein said friction reducing material is a  
high molecular material and the thickness of the friction  
reducing material is from 10  $\mu\text{m}$  to 100  $\mu\text{m}$ .

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Industrial Utilization]

The present invention relates to a shock absorbing type steering apparatus which is used for absorbing a shock acting on the driver when a car has a collision.

[0002]

[Prior Art]

In a shock absorbing type steering apparatus, a column for supporting a steering shaft which transmits a rotation of a steering wheel is comprised of a cylindrical first column formed of metal and a cylindrical second column which is formed of metal to be press-fitted into this first column. At the time of collision between the steering wheel and the driver, the first column and the second column are moved relatively to each other in an axial direction to resist the friction between the two columns, so as to absorb a shock at this collision.

[0003]

In order to absorb the shock at the collision and, at the same time, to prevent an excessive load from acting on the driver, it is required to confine the magnitude of the above-described friction to a proper range. When the second column is directly press-fitted into the first column, it is required to control the inner diameter size of the first column and the outer diameter size of the second column with precision in order to confine the magnitude of the friction to a proper range. As a result, a processing cost thereof is increased. Accordingly, it is

proposed to press-fit the second column into the first column through a cylindrical retainer formed of synthetic resin such as tetra-fluoro-ethylene (PTFE). A coefficient of friction between such a retainer and each of the columns is smaller than a coefficient of friction between the two columns under the same measurement condition. With this arrangement, it can be considered that the magnitude of the friction described above is confined to a proper range without controlling the inner diameter size of the first column, the outer diameter size of the second column and the thickness of the retainer with very high precision.

[0004]

However, if the retainer is formed only of a synthetic resin, the strength thereof is insufficient. As a result, the retainer is deformed when the shock works so that the axis of the first column and that of the second column are inclined relatively to each other, thereby hindering a stable shock absorbing effect due to the axial relative movement of the two columns.

[0005]

For this reason, the retainer is conventionally comprised of a cylindrical core member formed of metal mesh and a synthetic resin member for coating the core.

[0006]

[Problems to be Solved by the Invention]

When such a retainer as described above is used, the magnitude of the friction acting at the axial relative movement of the two columns is affected by the inner



diameter size of the first column, the outer diameter size of the second column, the thickness of the core member of the retainer, and the thickness of the coat of the synthetic resin on the inner and outer peripheries of the core member. Even when an error in each of these dimensions is reduced, a cumulative error becomes great since there are many kinds of the dimensions affecting on the friction. Thus, it is difficult to control the dimensions to confine the friction to the proper range.

For this reason, a load acting on the driver at collision greatly fluctuates so that the shock absorbing effect is not stable. In addition, the number of the constituent parts, the number of steps for assembling and the cost of the apparatus will be increased because of the retainer.

[0007]

[Means for Solving the Problems]

According to the present invention, there is provided a shock absorbing type steering apparatus having a cylindrical first column formed of metal and a cylindrical second column which is formed of metal to be press-fitted into the first column, so as to absorb a shock by the use of an axial relative movement of the first column and the second column due to the shock at the time of collision between a steering wheel and a driver, characterized in that: a friction reducing material is applied in the form of a thin film on at least one of the inner periphery of the first column and the outer periphery of the second column; a coefficient of friction between the friction

reducing material and each of the columns is smaller than a coefficient of friction between the two columns under the same measurement condition; and the second column is press-fitted into the first column through the friction reducing material. According to the structure of the present invention, the first column and the second column are moved relatively to each other in the axial direction at the time of collision between the steering wheel and the driver to resist the friction so as to absorb the shock at the collision. This friction works between the friction reducing material coated on the outer periphery of the second column in the form of a thin film and the inner periphery of the first column, between the friction reducing material coated on the inner periphery of the first column in the form of a thin film and the outer periphery of the second column, or between the friction reducing material coated on the outer periphery of the second column in the form of a thin film and friction reducing material coated on the inner periphery of the first column in the form of a thin film. A coefficient of friction between the friction reducing material and each of the columns is smaller than a coefficient of friction between the two columns under the same measurement condition. Further, only the inner diameter of the first column, the outer diameter of the second column and the thickness of the coat of the friction reducing material affect the magnitude of the friction. That is, in the structure that the friction reducing material is disposed

between the two columns, the kinds of the dimensions affecting the magnitude of the friction can be minimized.

With this arrangement, it is possible to minimize the cumulative error of these dimensions to confine the

5 magnitude of the friction to a property range without controlling the inner diameter size of the first column, the outer diameter size of the second column and the thickness of the coat of the friction reducing material with very high precision. As a result, a fluctuation of the

10 load working on the driver at collision can be reduced.

Moreover, since the friction reducing material takes the form of a thin film, there is little relative inclination between the axis of the first column and that of the second column when the shock works, so that the two columns can be smoothly moved relatively to each other in the axial direction to exhibit the shock absorbing effect.

15 [0008]

It is preferable that the friction reducing material is formed of a high molecular material in terms of a friction reducing effect, a shaping performance, etc., and it is also preferable that the thickness of the coat of the friction reducing material is set as 10  $\mu\text{m}$  or more in order to prevent the friction reducing material from being peeled off when the shock is absorbed. Also, it is preferable to set this thickness as 100  $\mu\text{m}$  or less, in order to prevent a relative inclination between the axis of the first column and that of the second column.

25 [0009]

[Detailed Description of the Preferred Embodiments]

A shock absorbing type steering apparatus shown in Fig. 1 comprises a cylindrical column 3 supported by the body 2 of a car, a steering shaft 4 supported by this column 3, and a steering wheel 5 attached to the steering shaft 4. This column 3 is composed of a cylindrical first column 7 of metal and a cylindrical second column 8 of metal with one end portion inserted in one end portion of the first column 7. The steering shaft 4 is composed of a cylindrical first shaft 11 which is supported by the first column 7 through a first bearing 10 and a second shaft 13 which is supported by the second column 8 through a second bearing 12.

[0010]

The steering wheel 5 is attached to one end of the first shaft 11. The other end of the first shaft 11 and one end of the second shaft 13 are fitted to each other to be capable of mutual transmission of rotation and a relative movement in the axial direction when, for example cross sections thereof are formed non-circular. Wheels are connected to the other end side of the second shaft 13 through a steering gear such as a steering gear of a rack and pinion type. With this arrangement, a rotation of the steering wheel 5 is transmitted to the wheels from the steering shaft 4 through the steering gear to thereby change the steering angle.

[0011]

A stop ring 15 which is fitted on the outer periphery

of the first shaft 11 is brought into contact with the inner race of the first bearing 10, and the outer race of the first bearing 10 is brought into contact with a step 7a which is formed on the inner periphery of the first column 7. With this arrangement, the first shaft 11 and the first column 7 are capable of moving together toward the wheel side along the axial direction. The first column 7 is coupled to the car body 2 and this coupling is released due to a shock at a collision between the steering wheel 5 and the driver. In the present embodiment, an upper bracket 21 is fixed to the first column 7, and the upper bracket 21 is coupled, by means of a pin 23 formed of synthetic resin, to a coupling member 22 which is fixed to the car body 2. The coupling is released when the pin 23 is broken due to the action of the shock. It is arranged such that, upon release of this coupling, the first column 7 becomes movable relative to the car body 2 toward the wheel side along the axial direction. The second column 8 is fixed to the car body 2 through a lower bracket 9. With this arrangement, the first shaft 11 and the first column 7 are moved together toward the wheels along the axial direction relatively to the car body 2 due to the shock at the collision between the steering wheel 5 and the driver, the first shaft 11 is moved toward the wheel side along the axial direction relatively to the second shaft 13, and the first column 7 is moved toward the wheel side along the axial direction relatively to the second column 8.

[0012]

A shock absorbing mechanism 30 is provided for absorbing a shock by the use of the relative movement in the axial direction of the first column 7 and the second column 8 due to the shock at the collision between the steering wheel 5 and the driver. That is, as shown in Fig. 2, a friction reducing material 20 is coated in the form of a thin film on the outer periphery of the second column 8, and the second column 8 is press-fitted in the first column 7 through this friction reducing material 20. With this arrangement, friction works between the first column 7 and the second column 8 which are moved in the axial direction relatively to each other at the time of collision between the steering wheel 5 and the driver, so that the two columns 7 and 8 are moved in the axial direction relatively to each other to resist the friction to thereby absorb the shock at the collision. A range of coating of the friction reducing member 20 on the outer periphery of the second column 8 includes a range L1 which is covered by the first column 7 in a normal condition prior to the relative movement in the axial direction of the two columns 7 and 8 based on the shock and a range L2 which is covered by the first column 7 after the relative movement in the axial direction of the two columns 7 and 8 based on the shock. In the present embodiment, the second column 8 comprises a small diameter portion 8a on one end side, a large diameter portion 8b on the other end side and a taper portion 8c between the small diameter portion 8a and the large diameter portion 8b, and a range from one end thereof to

the boarder between the small diameter portion 8a and the taper portion 8c is coated with the friction reducing material 20. A coefficient of friction between the friction reducing material 20 and each of the columns 7 and 8 is smaller than a coefficient of friction between the two columns 7 and 8 under the same measurement condition. Each of the columns 7 and 8 is formed of, for example, steel or alluminium. It is preferable that the friction reducing material 20 is formed of high molecular material in terms of the friction reducing effect, the shaping performance, etc., and more preferable, of synthetic resin such as fluororesin. In the present embodiment, tetra-fluoro-ethylene (PTFE) is employed. It is also preferable that the thickness of the coat of the friction reducing material 20 is not less than 10  $\mu\text{m}$  so as to prevent the friction reducing material 20 from being peeled off when the shock is absorbed. It is also preferable that the thickness of the coat is not more than 100  $\mu\text{m}$  in order to prevent a relative inclination between the axis of the first column 7 and that of the second column 8. In the present embodiment, the thickness of the coat is set as 20  $\mu\text{m}$  or around. A manner of coating this friction reducing material 20 is not particularly limited, and an ordinary coating method may be employing.

[0013]

Note that, besides by providing the shock absorbing mechanism 30 described above, the shock may be absorbed upon destruction of the pin 23 as described above, or by

causing the friction for preventing the relative movement to work between the upper bracket 21 and the coupling member 22. Further, the shock may be absorbed by causing, when the first shaft 11 is moved relatively to the second shaft 13, the friction for preventing the relative movement between the two shafts 11 and 13, or by coupling the two shafts 11 and 13 together by means of a synthetic resin material which is to be destroyed when the shock works.

[0014]

According to the structure described above, when the steering wheel 5 and the driver collides, a shock at the collision is absorbed by moving the first column 7 and the second column 8 in the axial direction relatively to each other to resist the friction. The friction works between the friction reducing material 20 which is coated on the outer periphery of the second column 8 in the form of a thin film and the inner periphery of the first column 7. A coefficient of friction between the friction reducing material 20 and the first column 7 is smaller than a coefficient of friction between the two columns 7 and 8 under the same measurement condition. Further, only the inner diameter of the first column 7, the outer diameter of the second column 8 and the thickness of the coat of the friction reducing material 20 affect the magnitude of the friction. That is, in the structure that the friction reducing material 20 is disposed between the two columns 7 and 8, the kinds of the dimensions affecting the magnitude of the friction is reduced as small as possible. With this



arrangement, it is possible to confine the magnitude of the friction to a proper range without controlling the inner diameter size of the first column 7, the outer diameter size of the second column 8 and the thickness of the coat of the friction reducing material 20 with very high precision, by reducing the cumulative error of these dimensions, whereby a fluctuation of the load acting on the driver at collision can be reduced. Moreover, since the friction reducing material 20 takes the form of a thin film, there is little relative inclination between the axis of the first column 7 and that of the second column 8 when the shock works. As a result, it is possible to smoothly move the two columns 7 and 8 in the axial direction relatively to each other to thereby exhibit the shock absorbing effect.

[0015]

The present invention is not limited to the embodiment described above. For example, the friction reducing material 20 is coated on the outer periphery of the second column 8 in the foregoing embodiment. However, in addition, or instead, the friction reducing material in the form of a thin film may be coated on the inner periphery of the second column.

[0016]

[Effect of the Invention]

According to the present invention, it is rendered possible to provide a shock absorbing type steering apparatus which is capable of exhibiting a stable shock absorbing effect, and moreover, of reducing the number of

the constituent parts and the number of assembling steps of the apparatus, thereby reducing the cost.

[Brief Description of the Drawings]

[Figure 1]

5           A side view of a shock absorbing type steering apparatus according to an embodiment of the present invention.

[Figure 2]

10           A partial broken side view showing a first column and a second column of the shock absorbing type steering apparatus in the embodiment of the present invention.

[Description of Reference Numerals or Symbols]

5 ... steering wheel  
7 ... first column  
15       8 ... second column  
20 ... friction reducing material